

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-324304

(43)公開日 平成5年(1993)12月7日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 6 F 9/06

識別記号

4 4 0 F 7232-5B

4 3 0 V 7232-5B

G 0 5 B 15/02

庁内整理番号

7208-3H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平4-155732

(22)出願日

平成4年(1992)5月22日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 伊藤 正己

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株

式会社日立製作所大みか工場内

(74)代理人 弁理士 笹岡 茂 (外1名)

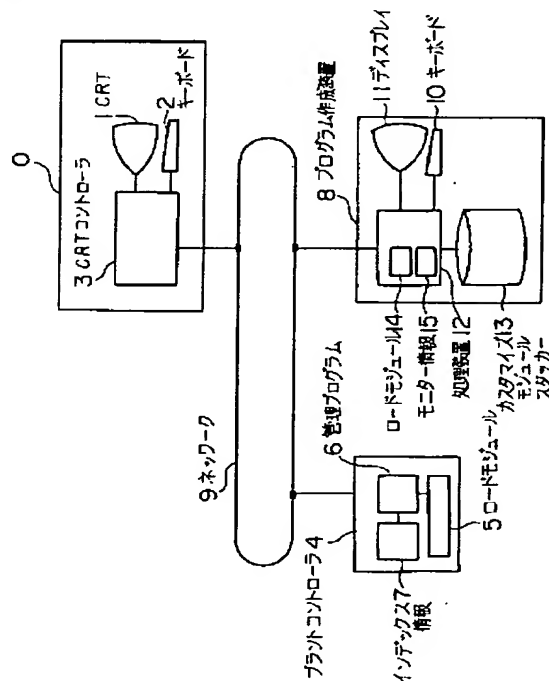
(54)【発明の名称】 制御プログラム修正方法および装置

(57)【要約】

【目的】 プログラム作成装置に入力した運転法案ドキュメントをCRTに表示し、プラント制御に必要な制御定数を迅速かつ簡便に変更し、プラント制御の調整の効率化を図ることにある。

【構成】 プログラム作成装置、プラントをモニターするCRT、プラントコントローラ、これらをリンクするネットワークからなる制御システムにおいて、CRTには、運転法案を表示し、運転法案上の変更すべき制御定数を指定すると共に、新たに制御定数を入力する機能、また、プログラム作成装置には、プログラム作成時に、運転法案上にあらわれる制御定数とロードモジュールの対応インデックス情報を同時に作成し、これをダウンロード時にプラントコントローラに転送する機能、また、プラントコントローラには、CRTからの設定値の取り込み、ダウンロード時に受信したインデックス情報を用いて直接ロードモジュールを書き換え、定数の変更を行う機能を持たせる。

【図 1】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プログラム作成装置と、プラントをモニターする操業監視装置（CRT）と、プラントをコントロールするプラントコントローラと、これらをリンクするネットワークからなる制御システムにおいて、CRT 上に運転法案を表示し、CRT から変更すべき運転法案上の制御定数を指定すると共に、その変更値を入力し、プラントコントローラによって運転法案の制御定数をリアルタイムに変更することを特徴とする制御プログラム修正方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、プログラム作成装置は、プログラム作成時に、運転法案上の制御定数とロードモジュールの対応インデックス情報を同時に作成し、これをダウンロード時にプラントコントローラに転送しておくことを特徴とする制御プログラム修正方法。

【請求項 3】 プログラム作成装置と、プラントをモニターする操業監視装置（CRT）と、プラントをコントロールするプラントコントローラと、これらをリンクするネットワークからなる制御システムにおいて、プログラム作成装置は、プログラム作成時に、運転法案上の制御定数とロードモジュールの対応インデックス情報を同時に作成し、これをダウンロード時にプラントコントローラに転送する機能を有し、CRT は、その画面上に運転法案を表示し、運転法案の制御定数を指定すると共に変更値を入力する機能を有し、かつ、プラントコントローラは、前記インデックス情報に対応して、運転法案の制御定数を制御プログラムのアイドルタイムに変更する機能を有することを特徴とする制御プログラム修正装置。

【請求項 4】 請求項 3 において、制御定数の変更結果は、CRT の表示上にかつプログラム作成装置のロードモジュールに反映することを特徴とする制御プログラム修正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、プラント制御の分野において、そのプラントを制御するプラントコントローラのプログラム修正方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のプラント制御システムにおいて、プログラム作成装置によって運転法案ドキュメントからロードモジュールが自動生成されるようになる以前は、プラント制御プログラムは、プラントコントローラに対応した専用のツールによって作成され、ローディングされていた。プラントを建設し、稼働状態に入るまでの間に行う試運転、調整においても、このプラントコントローラに直結した専用ツールによってロードモジュールをラダー図等の形態で表示させ、このツールを使って変更箇所を見つけ、修正していた。その後、プログラム作成装置から自動生成によってロードモジュールを作成する

ようになり、この場合は、運転法案のかたちでモニターすることができても、制御定数は、ロードモジュールの中に埋め込まれており、制御定数の変更にあたっては専用ツールに頼らざるを得なかった。そして、専用ツールに表示されるのは、運転法案とはかけ離れたラダー図等で表現されるため、運転法案とロードモジュールの対応付けが困難であった。これを回避する方法として、よく変える制御定数について、CRT 上に定数変更用の画面を準備し、これから変更する方法がある。この方法によれば、アプリケーション毎に（サイトが変わる度に）専用の CRT 画面を作成する必要があり、また、制御ロジックの変更（例えば、制御方法が変更になって、制御定数の追加、削除）が発生した場合、それに応じてこの CRT 画面をも修正しなければならないという問題があった。

【0003】

【発明が解決しようという課題】 プログラム作成装置によって運転法案から作成されたプログラムを実際にプラントに適用し、運用する場合に問題となるのは、調整の問題である。即ち、プラントの状態は、プログラム作成装置のモニター機能により、CRT において運転法案の形態でモニターできるため、問題はない。しかしながら、プラントの実運転に入るまでには、試運転を行い、調整を実施する。試運転では、実際に制御対象を動かしながら、制御定数を変更し、調整しなくてはならない。例えば、鉄鋼プラントの場合であれば、実際に圧延対象となる鋼材を圧延し、ゲインや時定数を調整する。この変更をプログラム作成装置の運転法案ドキュメント上で行ない、プログラム作成機能によりロードモジュールを再度生成し、ダウンロードすることにより、定数を変えることも可能であるが、これは、以下の理由により実際的でない。

（１）定数の変更に対する時間の問題

プログラム作成装置は、運転法案ドキュメントからロードモジュールを生成するため、ドキュメントの解析、機械語への変換を行わねばならず、処理に時間がかかる。調整時に実際にライン動作させながら調整を行うことを考えると、実運用に耐えない。

（２）定数変更に伴うライン停止が困難

定数変更の度にダウンロードを実施すると、ダウンロード（即ち、プラントコントローラ内のロードモジュールを入れ替える）のために、プラントコントローラの CPU を一旦停止させねばならない。これは、その度にプラントのラインを停止させることになり、調整効率が著しく低下する。調整の種類によっては不可能な場合もある。

（３）定数変更の使い勝手の問題

プログラム作成装置から修正するとなると、プラントを監視している CRT と同じ箇所にプログラム作成装置を並べて設置し、調整時は 2 つの装置に対して操作しなければならない。このため、定数変更の能率が著しく阻害

される。本発明の目的は、上述した事情に鑑み、プログラム作成時にプログラム作成装置に入力した運転法案ドキュメントを表示し、プラント制御に必要な制御定数を迅速かつ簡便に変更するに好適な制御プログラム修正方法および装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的は、プログラム作成装置と、プラントをモニターする操業監視装置（CRT等の表示手段を含む。以下、CRTに代表させて説明する）と、プラントをコントロールするプラントコントローラと、これらをリンクするネットワークからなる制御システムにおいて、この操業監視用CRTには、運転法案を表示し、プラントの状態をモニターしながら、運転法案上の変更すべき制御定数を指定すると共に、CRTに付属したキーボードより制御定数を入力し、相手先を指定してネットワーク上に送信する機能を持たせ、また、プログラム作成装置には、プログラム作成時に、運転法案上にあらわれる制御定数とロードモジュールの対応インデックス情報を同時に作成し、これをダウンロード時にプラントコントローラに転送する機能を持たせ、また、プラントコントローラには、CRTからの設定値の取り込み、ダウンロード時に受信した運転法案上の制御定数とロードモジュールとの対応を用いて直接ロードモジュールを書き換え、定数の変更をほとんど一瞬に行う機能を持たせることによって、達成される。

【0005】

【作用】CRTは、画面上に運転法案を表示し、オペレータがプラントの状態をモニターすると同時に、オペレータの入力を受け付け、制御定数が指定（例えば、画面上で定数のあるところを指でタッチする）されると、制御定数入力モードとなり、変更値を読み取り、プラントコントローラに変更要求とその値を送信する。プラントコントローラでは、ダウンロード時、プログラム作成装置から受信した運転法案上の制御定数とロードモジュールの対応データによって、制御プログラムのアイドルタイムを検出したとき、制御定数の変更を行う。その結果は、要求元のCRT表示上に反映すると共に、プログラム作成装置内のロードモジュールにも反映する。これによって、CRT上から運転法案をモニターしながら、プラントの制御定数を即座にかつ簡便に変更することが可能となり、プラント制御の調整の効率化が図れる。

【0006】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の実施例の全体構成を示す。図1において、1は実際に画面を表示するCRTディスプレイ、2はCRTディスプレイ1から設定値を入力したり、モニターする運転法案を指定するキーボード、3はキーボード2、CRTディスプレイ1とネットワーク9間の入出力を管理するCRTコントローラである。以後、CRTディス

レイ1、キーボード2、CRTコントローラ3を総称してCRT0と呼ぶ。オペレータは、このCRT0からプラント（図示せず）を監視し、プラントに対して操作を行う。また、このCRT0は、プログラム作成装置8

（後述）において作成されたドキュメントを表示し、モニターすることができる機能を有する。また、4は実際にプラントを制御するプラントコントローラであり、同図では、その内部に本発明に関するソフトウェア上の構成部分だけを示している。5はプラント制御プログラム本体であるロードモジュール、6はダウンロード時、プログラム作成装置8からのロードモジュールや管理データを受信したり、また、定数変更時要求の受信、定数の書き換え、結果の送信を行う管理プログラム、7は運転法案上の定数とロードモジュールの対応データ（以下、インデックス情報と呼ぶ。）である。また、8はプログラム作成装置であり、キーボード10、表示するためのディスプレイ11、処理装置12、カスタマイズモジュールスタッカー13から構成される。プログラム作成装置8は、キーボード10、ディスプレイ11から入力した運転法案ドキュメントを解析し、プラントコントローラ4のロードモジュール14を作成する機能を持つ。ここで、運転法案は、プラント全体の処理機能を表現したものである。プラントは、通常、複数のプラントコントローラ4により運転されるので、運転法案は、プラントコントローラ4単位にわかれ、それぞれは特定の機能を実現するモジュールの集合である。このモジュール群がカスタマイズモジュールスタッカー13に格納されており、処理装置12は、カスタマイズモジュールスタッカー13の内容からプラントを制御するためのロードモジュール14とモニター情報15を作成する。このロードモジュール14は、プログラム作成装置8からプラントコントローラ4にダウンロードされる。また、9はネットワークであり、以上のCRT0、プラントコントローラ4、プログラム作成装置8をリンクするための伝送路である。実際には（1）プラントコントローラ4間の制御情報をリンクし、（2）CRT0からの操作指令を各プラントコントローラ4に伝送し、（3）プラントコントローラ4からプラントに関する情報をCRT0に伝送し、（4）プログラム作成装置8に入力した運転法案をCRT0に伝送する。これにより、プラントの状態をモニターすることが可能である。ここで、上述したように、プラントを動かすロードモジュール14は、プログラム作成装置8において作成される。プラントの運転は、プログラム作成装置8において作成したロードモジュール14をプラントコントローラ4にダウンロードし、実行することにより、開始され、以降、プラントは、プラントコントローラ4とCRT0とネットワーク9により運転される。一方、オペレータは、CRTディスプレイ1によりプラントを監視し、このCRTディスプレイ1を通してプラントの状態を判断

し、必要に応じてC R T 0のキーボード2等を使って運転モードの切り替えや設定変更を行なう。オペレータの行なった操作は、ネットワーク9を通してプラントコントローラ4に伝わり、プラントコントローラ4がモード切り替えや設定変更を行なう。なお、運転中のプラントではプログラム作成装置8は運転に関係しない。

【0007】次に、制御定数の変更のための準備として、プログラム作成装置8におけるインデックス情報の作成について、説明する。図2に示すように、運転法案は、機能毎にモジュールという単位で管理されており、各モジュールはシートナンバー（SH. NO）とよばれる一貫NOを持っている。また、モジュールは、複数ページで構成され、モジュール内でページを持っている。運転法案の任意のページは、SH. NOとページの組み合わせでユニークに決定できる。同図の例では、モジュールのSH. NOは057、ページは02であるとしている。図2の（a）は、運転法案の1ページの一部を表現したものであり、運転法案の1ページは、縦横即ちx座標、y座標のマトリックスにより管理されている。同例では、座標x=4、y=3にある信号があり、座標x=5、y=3ではその信号にある値を加算し、座標x=6、y=3ではゲインの掛け算を行なう演算ロジックを示している。ところで、プログラム作成装置8におけるプログラム作成は、運転法案を入力することから始まる。運転法案に書かれた機能には標準的な機能のものもあれば、そのプラント特有の機能もある。標準的な機能であれば、プログラム作成装置8がもつライブラリを呼び出し、そのプラント用に入出力信号や定数を指定する（カスタマイズする）ことにより、また、プラント特有の機能であればプログラム作成装置8のキーボード10、ディスプレイ11から入力することにより作成し、必要なモジュールをカスタマイズモジュールスツッカー13に保存していく。すべてのモジュールの準備が終わると、プログラム作成装置8の処理装置12は、カスタマイズモジュールスツッカー13の各モジュール単位に各シート、各ページのマトリックスを順番に解析し、マトリックスの各罫目に書かれたシンボルや信号名を読み取り、運転法案の絵の情報はプラントコントローラ4のアセンブラの命令後に変換した後、実アドレスの割りついたロードモジュール14に変換する。この際、ロードモジュール14の作成と同時にモニター情報15をも作成する。ここで、モニター情報とは、運転に使われるC R Tディスプレイ1に運転法案を表示するための情報、即ち、運転法案をC R Tディスプレイ1の画面においてモニターするのに必要なデータ、具体的には、運転法案ドキュメントの各ページに対応して、そのなかで使用されているx座標、y座標の各信号、ロードモジュール内で使用されているメモリアドレスの情報である。これらの信号および情報を基に運転法案のページに対応して情報テーブルを作成し、モジュールとこのテーブルとの

インデックスを持つことによって、C R Tディスプレイ1によるモニターが可能となる。本実施例では、ロードモジュール作成の過程において、モニター情報を作成すると同時に定数に関するデータを作成する。即ち、運転法案ドキュメントの各ページに対応して各制御定数毎に、x座標、y座標、ロードモジュール内において位置づける。図2の（b）は、ロードモジュールを表わしており、この例では、（a）のx=5、y=3に対応する機械語02D8 D511はロードモジュール上でアドレス/51AFにある。図2の（c）は、このときのインデックス情報であり、モジュールのSH. NO、モジュール内におけるページNO、x座標、y座標、ロードモジュール内のアドレスをインデックステーブルに作成する。このインデックステーブルの作成が定数変更をプラントコントローラ4内で行うための準備である。ダウンロード時、このインデックステーブルはプラントコントローラ4に送られる。

【0008】図3は、定数を変更する場合の情報の流れを示す。処理とデータの流れは、以下のようになる。

- ① C R T 0からの変更指示を入力する。C R T 0に運転法案を表示し、これをモニターしている状態でC R T 0から変更要求を入力する。具体的には、モニターしているC R Tディスプレイ1上で変更したい制御定数をタッチする。運転法案上には制御に必要な定数が書かれており、モニター画面上にも同じ定数が表示されている。定数にタッチすると、C R Tディスプレイ1上から定数を入力するためのカーソルが現われ、C R T 0に付属したキーボード2から変更したい定数を入力し、最後にリターンキーを押して内容を確認する。
- ② 入力した定数は、変更要求とその指令値と言う形でネットワーク9を経由してC R T 0から該当するプラントコントローラ4に伝達される。（プラントコントローラ複数台数でプラントを制御しているため。）
- ③ プラントコントローラ4では、要求を受信し、管理プログラム6がダウンロード時にロードモジュール5とともに受信したインデックス情報7から、要求された定数がロードモジュール5内のどの機械命令に対応するかを決定する。
- ④ プラントコントローラ4内において、運転法案上の定数とロードモジュール5内の機械語との対応が決まったら、管理プログラム6は、プログラムのアイドルタイム、制御プログラムを実行していないタイミング（制御プログラムは一定周期で実行されるタイマタスクとタイマタスクの間で実行されるベースタスクがあるが、さらに、この間で一旦管理プログラムに制御が戻る。）を検出し、機械語該当箇所を修正して、制御定数を変更する。
- ⑤ プラントコントローラ4は、この結果をC R T 0とプログラム作成装置8に通知する。
- ⑥ C R T 0は、変更要求に対するアンサーを受け取

り、CRTディスプレイ1上の表示を変更し、表示している運転法案上の数値を書き換える。(また、実施例の変形として、変更確認をCRT表示上の色を変えることによって、オペレータに知らせることもできる。)

⑦ プログラム作成装置8は、この結果を受けて、まず、ロードモジュール14を修正する。これはプラントコントローラ4内で実行された処理と同じ処理を実行すればよい。これを行うのは、何らかのタイミングでダウンロードが行われたとき、調整結果が元に戻るのを防ぐためである。

⑧ 次に、プログラム作成装置8は、自分自身のカスタマイズスタッカー13内のモジュールの描画情報ファイルと、メモリー情報ファイルを修正して、変更モジュール16を生成する。CRT0からプラントコントローラ4に渡された情報を使えば、すぐにモジュール、ページ、座標を決定できるため、変更は容易である。これはオンラインで調整した結果をその原本たるモジュールに施すことによって、調整した結果を運転法案に反映させる。この操作を実行しないと、実プラントとドキュメントの整合性が取れなくなり、調整した結果が失われてしまうからである。以上で定数の変更が終了する。

【0009】図4は、上述した③～⑤段階のプラントコントローラ4の処理のフローチャートを示す。即ち、プラントコントローラ4がCRT0から定数変更要求があった時、実行する処理について説明したフローチャートである。このプログラムは、プラントコントローラ4がネットワーク9から伝文を受信したときに起動する。まず、伝文の内容を判別し、定数の変更要求か、または、その他の要求かを判断する(ステップ20)。定数変更要求であれば、伝文からモジュール名、ページ指定、座標xy、設定値を取り出す(ステップ21)。これが異常であったときは(例えば、実際に無いページを受け取った場合)、CRT0に異常発生を送信する(ステップ31)。次に、プラントコントローラ4内に持っているインデックス情報7を取り出し、ロードモジュール5との対応アドレスを求める(ステップ22)。インデックス情報7に該当するアドレスが無ければ、異常をCRT0に送信する(ステップ31)。続いて、設定値の合理性を判断する。例えば、1Wの定数のところに65636以上の(1Wで実現できない値)が設定要求された場合は、エラーとする(ステップ23)。次に、実際の変更に移るわけであるが、その前にタイムアウトカウンタを初期化する。これは変更しようとして、できなかった場合に、永久ループに陥らないためである(ステップ24)。続いて、CPU状態、制御プログラムが実行中かどうかをチェックする(ステップ25)。制御プログラム実行中でないタイミング(アイドル状態)になったら、制御プログラムを一旦実行禁止にし(ステップ27)、定数の書き換えを行なう。制御プログラムを実行中に定数を書き換えることは、制御プログラムが変更途

中の定数を使う可能性があるため、以上のように制御プログラムが実行されていないタイミングを捕らえ、変更中は制御プログラムが実行できないようにしておく必要がある(ステップ28)。いつまでチェックしてもアイドル状態とならなければ、制御プログラムが実行(RUN)中であり、チェックの度にタイムアウトカウンタをカウントアップし(ステップ26)、カウンタが一定値に達すれば、ステップ25の中でタイムアウトとして処理を中断する。書き換えが成功すれば、制御プログラムの実行禁止を解除し、制御プログラムが実行できるようにし(ステップ29)、CRT0とプログラム作成装置8に対し定数変更が正常に終了したことを送信する(ステップ30)。

【0010】図5は、上述した⑦、⑧段階のプログラム作成装置8の処理のフローチャートを示す。即ち、プラントコントローラ4が定数変更を終了したときのプログラム作成装置8の処理について説明したフローチャートである。プラントコントローラ4は、プログラム作成装置8にプラントコントローラ4が受け取った情報を含め、定数変更の終了を伝える。プログラム作成装置8はこの伝文を受け取り、受信した伝文の内容をチェックする(ステップ40から43)。このステップ40から43はプラントコントローラ4の処理と同じである。内容のチェックが終わると、定数変更のカスタマイズモジュールスタッカー13内のモジュールへの反映が可能かどうかを判断する。即ち、ダウンロードした後、プログラム作成装置8でモジュールの修正を行なった場合(例えば、プラントの改造などでプログラムの修正が必要になり、これを事前に行なう場合)、変更されたモジュールに関して、ダウンロードしてプラントコントローラ4が持っている情報とプログラム作成装置8が持っている情報が不一致となっているため、変更できない(ステップ44)。この場合は、プログラム作成装置8のディスプレイ11にメッセージを表示し、処理を終了する(ステップ48)。もし、プログラム作成装置8で修正していなければ、定数の書き換えを行ない、ロードモジュールを修正し(ステップ45)、モニター情報を修正し(ステップ46)、処理を終了する。

【0011】以上説明したように、本実施例によれば、次のような特徴を有する。即ち、従来のプログラム作成は、プログラム作成装置8において、ロードモジュールを作成する場合、運転法案ドキュメントをプログラム作成装置8の上で作成(専用のエディタを使って入力)する。または、標準モジュールスタッカーのなかの汎用モジュールをよりカスタマイズし、カスタマイズスタッカーに格納する。カスタマイズスタッカーのモジュール群は、コンパイルにより分析されアセンブラソースプログラムに変換される。アセンブラソースは、アセンブラにより標準アドレスを持ったモジュール単位のオブジェクトに変換される。オブジェクトは、最後の編集作業によ

って実行可能なロードモジュールに変換される。定数を運転法案上で変更した場合も以上の流れを経由する。変換は、以上のような複数の過程を通して行われるため、多くの処理を必要とする。更に、プログラム作成装置 8 においてはモジュールを単位として管理しているため、1 つの定数を変更する場合にも、1 モジュール全体に対してこのような経路を経ざるを得ない。実際の調整の現場においては、如何に早く、確実に調整を行い、プラントを短期間で立ち上げるか問題である。旧プラントのリプレース改造などの場合は、特に、如何にライン停止期間を短くして、生産ラインを立ち上げるかが重要なファクターであり、プログラムの作成が停止期間の前に十分な時間をかけて実行できるのに対して、試運転は限られた時間内にしかも実際のハードウェアを動かして実行しなくてはならない。したがって、この試運転を如何に効率よく行うかということは、プログラム作成にも増して重要なことである。これに対し、本実施例は、プログラム作成時にプログラム作成装置 8 に入力した運転法案ドキュメントを CRT 0 上に表示させ、確認しながらプラント制御に必要な制御定数を変更できるため、また、ロードモジュールを直接書き換え、ダウンロードの必要がないため、使い勝手がよく（簡便に）、ラインを停止させることなく（迅速に）制御定数の変更が可能であり、プラント制御の調整を早く実行できる。なお、本実施例の CRT は表示手段の一例であり、本発明は、CRT 以外にも液晶表示装置等、他の原理による表示手段に適用できる。

【0012】

【発明の効果】本発明によれば、プログラム作成時にプログラム作成装置に入力した運転法案ドキュメントを CRT 上に表示させ、確認しながらプラント制御に必要な制御定数を変更できるため、使い勝手のよいかつ簡便な

定数変更が可能となる。また、プラントコントローラは、ダウンロード時に受信した運転法案上の制御定数とロードモジュールとの対応を用いて直接ロードモジュールを書き換えるため、変更にかかる時間がかからないこと、また、ダウンロードの必要がないため、一旦 CPU を停止する必要つまり定数変更のためにラインを停止させる必要がないことから、迅速な定数変更が可能となり、ひいては、プラント制御の調整を効率よく実行することができる。さらに、プログラム作成装置にプラントコントローラから変更した定数を伝送することによって、装置内のロードモジュールにも同様の修正を施し、原本であるモジュールそのものに対しても調整結果を反映させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例の全体構成図

【図 2】本発明のデータの内容説明図

【図 3】信号処理の説明図

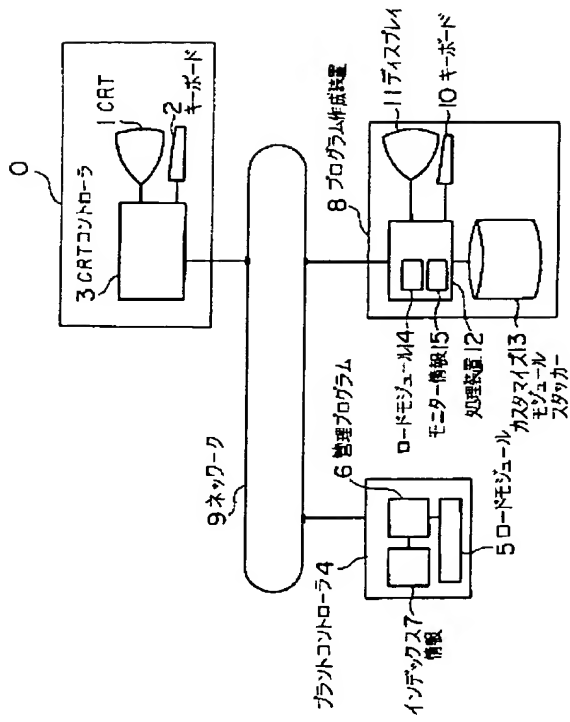
【図 4】プログラム作成のフローチャート

【図 5】プログラム作成のフローチャート

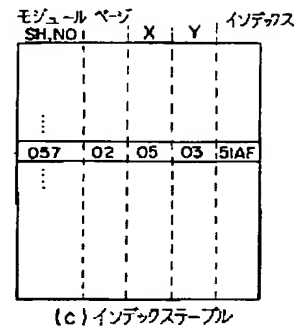
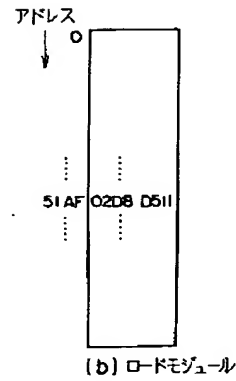
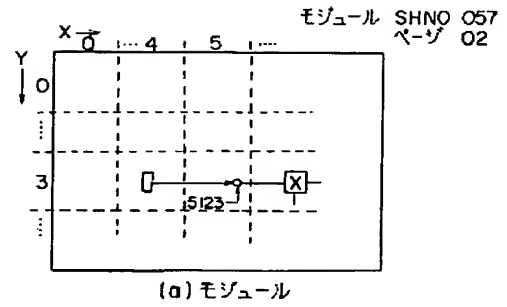
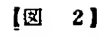
【符号の説明】

- 1 CRTディスプレイ
- 2 キーボード
- 3 CRTコントローラ
- 4 プラントコントローラ
- 5 ロードモジュール
- 6 管理プログラム
- 7 インデックス情報
- 8 プログラム作成装置
- 9 ネットワーク
- 10 カスタマイズモジュールスタッカー
- 11 ロードモジュール
- 12 モニター情報

【图 1】

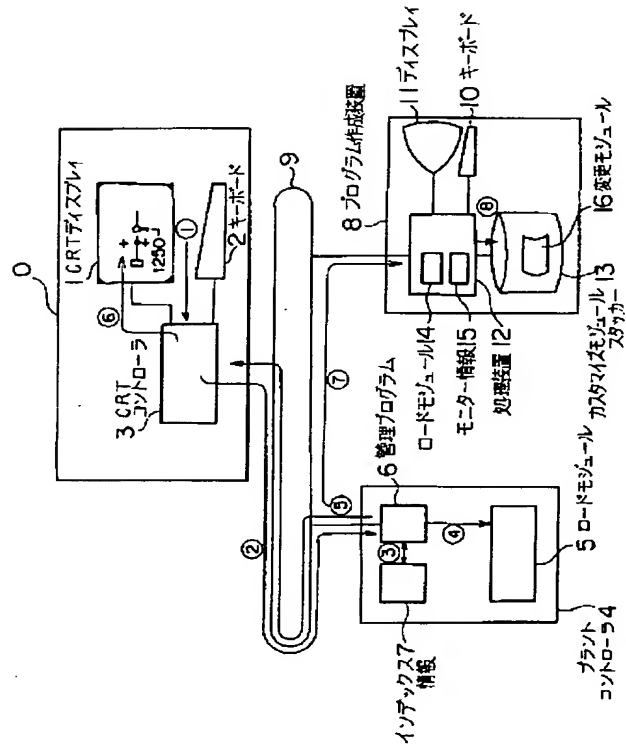


【図 2】



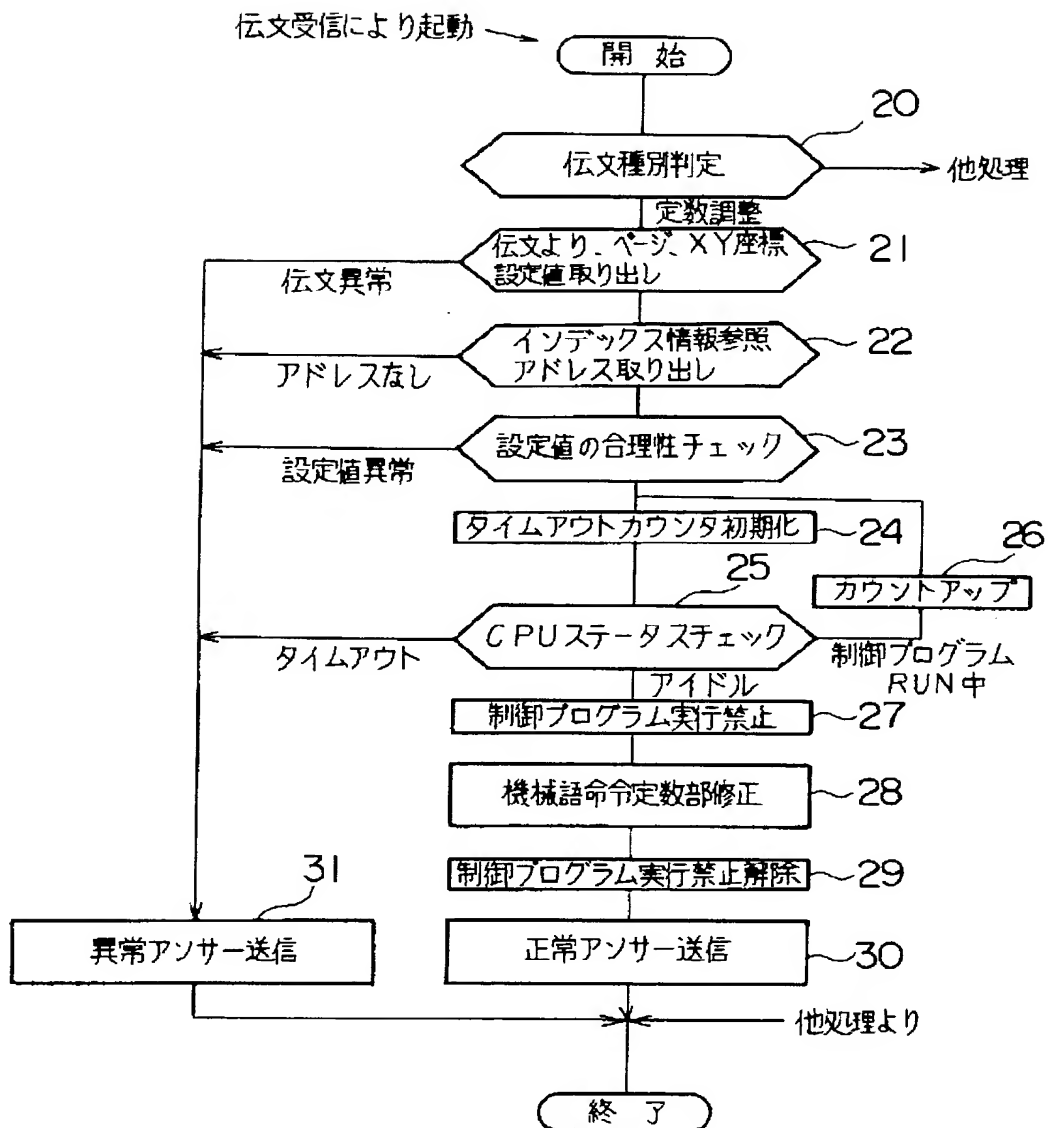
【図3】

【図3】



【図 4】

【図 4】



【図5】

【図 5】

